



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERHITUNGAN SUMBER DAYA TAMBANG BATUAN PADA
WIUP “X”, DESA PAGERGUNUNG, KECAMATAN
PAGERUYUNG, KABUPATEN KENDAL**

TUGAS AKHIR

**MUHAMMAD TRI RIZKI
21100113140062**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
DESEMBER 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERHITUNGAN SUMBER DAYA TAMBANG BATUAN PADA
WIUP “X”, DESA PAGERGUNUNG, KECAMATAN
PAGERUYUNG, KABUPATEN KENDAL**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**MUHAMMAD TRI RIZKI
21100113140062**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
DESEMBER 2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh

Nama : Muhammad Tri Rizki
NIM : 21100113140062
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Perhitungan Sumber Daya Tambang Batuan pada
WIUP "X", Desa Pagergunung, Kecamatan
Pageruyung, Kabupaten Kendal.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Ir. Wahyu Krisna Hidajat, M.T. (.....)
Pembimbing II : Jenian Marin, S.T., M. Eng. (.....)
Penguji I : Tri Winarno, S.T., M.Eng. (.....)
Penguji II : Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng. (.....)

Semarang, 5 Desember 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Tri Rizki

NIM : 21100113140062

Tanda Tangan : 

Tanggal : 5 Desember 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Tri Rizki
NIM : 21100113140062
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Perhitungan Sumber Daya Tambang Batuan pada WIUP "X", Desa Pagergunung, Kecamatan Pageruyung, Kabupaten Kendal.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 5 Desember 2017

Yang menyatakan



Muhammad Tri Rizki

KATA PENGANTAR

Dalam naskah Tugas Akhir ini dijelaskan mengenai tahapan dan analisis mengenai perhitungan sumber daya tambang batuan pada Wilayah Izin Usaha Penambangan (WIUP) “X” dengan pemetaan geologi permukaan untuk mengetahui variasi litologi yang ada di sekitar daerah penelitian serta dengan melakukan survei geolistrik pada 10 titik pada WIUP sehingga kondisi geologi bawah permukaan berupa jenis batuan dan ketebalannya dapat diperkirakan. Setelah memperkirakan kondisi geologi bawah permukaan, dapat dihitung sumber daya tambang batuan berupa breksi vulkanik dan batupasir tufan.

Semarang, 5 Desember 2017

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan naskah Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat dukungan maupun bimbingan baik secara langsung dan tidak langsung sehingga naskah Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik serta dapat selesai tepat waktu. Dengan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahuwata'ala yang senantiasa memberikan kesehatan dan rahmat kepada penulis karena atas izin-Nya lah Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik serta Nabi Muhammad Shollallahu'alaihiwasallam sebagai utusan Allah yang memberikan petunjuk untuk hidup yang lurus dan tetap di jalan-Nya.
2. Ayahanda dan Ibunda saya Supardi dan Nani Nuryani, juga saudara-saudara, Eka Nurdhiani dan Dwi Febryanto yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil serta mendo'akan penulis setiap saat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.
3. Bapak Najib, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
4. Bapak Ir. Wahyu Krisna Hidajat M.T. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Jenian Marin, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, kritik dan saran sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Tri Winarno, S.T., M.Eng. sebagai dosen wali yang selalu memberikan nasihat, arahan dan bimbingan selama penulis berkuliah di Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro.
6. Mas Renda Faisal Rachman, Mas Ahmad Rozaqi, Hafids Galant, dan Muhammad Taufiqurrahman yang telah membantu dan membimbing proses pengolahan data Tugas Akhir.
7. Ronando Audiva, Nicholas Bastian, Ridwan Chandra, M Taufiqurrahman, Zuhdi Azmi Fauzi, Fianza Panji F P, Daniel Kristianto S, Rahmad Syafrizal Ginting, Gana Adikara Yusron, Adhelian Gufran Nurrachman, David

Widyanto, dan Alfath Yosav selaku Anggota GTeladan yang telah menenami dan berbagi baik senang, sedih, keceriaan dan kebersamaannya.

8. Teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro angkatan 2013 yang telah memberikan banyak pengalaman dan kebersamaan selama penulis menimba ilmu di Teknik Geologi Universitas Diponegoro.
9. Teman-teman Kost Margontim 2 11 khususnya Dimas Anas Hakim, Wesly Rambu Langit, Farchan Nauval, dan Alif Irsyad.
10. Teman-teman seperjuangan merantau Mahabumi Undip yang telah menemani penulis dan menyembuhkan kerinduan terhadap kampung halaman selama merantau di Semarang.
11. Kakak-kakak dan adik-adik teman Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi Magmadipa Undip yang telah membantu penulis selama menempuh kuliah di kampus Teknik Geologi.

Semarang, 5 Desember 2017

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat,” (Q.S. Al-Mujadalah: 11)

“Islam dibangun di atas lima perkara: bersaksi bahwa tidak ada ilah (sesembahan) yang berhak disembah melainkan Allah dan Muhammad adalah utusan-Nya; menegakkan shalat; menunaikan zakat; menunaikan haji; dan berpuasa di bulan Ramadhan.” (HR. Bukhari dan Muslim)

“Keridhoan Allah terletak pada ridho orang tua dan murka Allah terletak pada murka orang tua.” (HR. Tirmidzi)

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah
Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

“Ayahanda dan Bundaku”

“Kakak-kakakku”

“Sahabat-sahabatku”

dan “Teman-teman Teknik Geologi Undip”

SARI

Lokasi penelitian yang berada di Desa Pagergunung, Kecamatan Pageruyung, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah memiliki potensi tambang batuan yang cukup signifikan. Secara regional daerah penelitian termasuk ke dalam Formasi Damar yang tersusun atas breksi vulkanik, batupasir tufan, dan konglomerat. Permasalahannya adalah variasi litologi dan ketebalan batuan di lokasi penelitian belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis batuan bawah permukaan pada Wilayah Izin Usaha Penambangan (WIUP) "X" dengan luas 117.908 m² dan menghitung volume sumber daya tambang yang ada di bawahnya hingga kedalaman yang terjangkau oleh survei geolistrik. Metode yang dilakukan antara lain pemetaan geologi untuk mengetahui litologi yang menyusun daerah penelitian dan survei geolistrik dengan konfigurasi Schlumberger dengan bentangan kabel elektroda AB/2 sepanjang 50 meter pada 10 titik yang tersebar di WIUP. Berdasarkan pemetaan geologi, daerah penelitian tersusun atas litologi breksi vulkanik serta batupasir tufan. Hasil survei geolistrik menunjukkan bahwa di bawah permukaan terdapat litologi breksi vulkanik dengan nilai resistivitas >200 Ω m dan batupasir tufan dengan nilai resistivitas 0-200 Ω m. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan perangkat lunak *Surfer* dan *ArcGIS*, breksi vulkanik pada daerah penelitian memiliki volume sumber daya sebesar 2.537.390 m³ dan batupasir tufan sebesar 864.952,2 m³. Volume yang terhitung tersebut menurut Klasifikasi Sumber Daya Mineral dan Cadangan SNI 13-4726-1998 termasuk ke dalam Sumber Daya Tereka.

Kata kunci: Sumber daya tambang batuan, geolistrik, Pagergunung

ABSTRACT

The research area that is located in Pagergunung Village, Pageruyung District, Kendal Regency, Central Java Province has significant potential of rock mining. Regionally, the study area is part of Damar Formation composed of volcanic breccia, tuffaceous sandstone, and conglomerate. The problem is the lithology variation and its thickness has not been determined. This study aims to determine the type of subsurface rocks in the mining permit area (WIUP) "X" with an area of 117,908 m² and to calculate the volume of existing mining resources below to a depth that is measured by the geoelectric survey. Methods include geological mapping to find out the lithology that comprises a research area and geoelectric survey with a Schlumberger configuration with a 50 meter long electrode cable AB/2 stretched at 10 points spread over the WIUP. Based on geological mapping, the study area is composed of volcanic breccia and tuffaceous sandstone. The geoelectric survey results show that under the surface there is a lithology of volcanic breccia with resistivity value > 200 Ωm and tuffaceous sandstone with resistivity value 0-200 Ωm. Based on calculations using Surfer and ArcGIS, the volcanic breccia in the study area has a volume of 2,537,390 m³ and tuffaceous sandstone of 864.952,2 m³. The calculated volume is categorized to be Inferred Mineral Resource based on Classification of Mineral Resource and Resource SNI 13-4726-1998.

Keywords: Rock mining resources, geoelectric, Pagergunung

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
SARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6.1 Lokasi Penelitian.....	4
1.6.2 Waktu Penelitian	5
1.7 Penelitian Terdahulu	5
1.8 Sistematika Penulisan	6
1.9 Kerangka Pikir Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian.....	8
2.1.1 Geomorfologi Regional	8
2.1.2 Stratigrafi Regional	9
2.1.3 Struktur Geologi dan Tektonik	11
2.2 Pertambangan Batuan	13
2.3 Klasifikasi Sumber Daya Mineral.....	14
2.4 Metode Geolistrik untuk Perhitungan Sumber Daya	17
2.4.1 Konfigurasi Geolistrik	20
2.5 Metode Perhitungan Sumber Daya menggunakan <i>Surfer</i> dan <i>ArcGIS</i>	22
2.5.1 Perangkat Lunak <i>Surfer</i>	22
2.5.2 Perhitungan Volume Menggunakan <i>Surfer</i>	23
2.5.3 Perangkat Lunak <i>ArcGIS</i>	26
2.5.4 Perhitungan Volume Menggunakan <i>ArcGIS</i>	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tahapan Penelitian.....	30
3.1.1 Studi Pendahuluan	30
3.1.2 Pengambilan Data Lapangan	30
3.1.3 Pengolahan dan Interpretasi Data	31

3.1.4 Penyusunan Laporan	31
3.2 Alat dan Bahan	31
3.2.1 Alat	31
3.2.2 Bahan	34
3.3 Diagram Alir Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Geologi Daerah Penelitian	36
4.1.1 Geomorfologi Daerah Penelitian	36
4.1.2 Stratigrafi Daerah Penelitian	41
4.2 Kondisi Geologi Bawah Permukaan	45
4.2.1 Penampang GL-1	48
4.2.2 Penampang GL-2	49
4.2.3 Penampang GL-3	50
4.2.4 Penampang GL-4	51
4.2.5 Penampang GL-5	52
4.2.6 Penampang GL-6	53
4.2.7 Penampang GL-7	54
4.2.8 Penampang GL-8	55
4.2.9 Penampang GL-9	56
4.2.10 Penampang GL-10	57
4.2.11 Profil Sayatan A-A'	58
4.2.12 Profil Sayatan B-B'	59
4.2.13 Profil Sayatan C-C'	60
4.2.14 Profil Sayatan D-D'	61
4.3 Perhitungan Sumber Daya Tambang Batuan	62
BAB V PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan	69
5.1 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Penelitian	4
Gambar 1.2	Kerangka Pikir Penelitian.....	7
Gambar 2.1	Peta geomorfologi Kendal dan sekitarnya (Hidayat, 2007)	8
Gambar 2.2	Peta geologi regional Kendal dan sekitarnya (Hidayat, 2007).....	12
Gambar 2.3	Konfigurasi Wenner-Schlumberger (Telford, 1990).....	20
Gambar 2.4	Rangkaian elektroda konfigurasi Schlumberger (Telford, 1990)..	20
Gambar 2.5	Metode penampang melintang (Rauf, 1998).....	24
Gambar 2.6	Penggambaran <i>positive volume (cut)</i> , <i>negative volume (fill)</i>	25
Gambar 2.7	Skema kerja menu <i>cut and fill</i> pada <i>ArcGIS</i> (Lestari, 2014)	28
Gambar 3.1	Peralatan penyelidikan geolistrik	33
Gambar 3.2	Diagram alir penelitian.....	35
Gambar 4.1	Kondisi geomorfologi daerah penelitian	39
Gambar 4.2	Peta geomorfologi daerah penelitian.....	39
Gambar 4.3	Peta lokasi STA daerah penelitian	41
Gambar 4.4	Peta geologi daerah penelitian.....	41
Gambar 4.5	Penampang geologi daerah penelitian.....	42
Gambar 4.6	Singkapan breksi vulkanik pada STA 9, Desa Pagergunung	43
Gambar 4.7	Singkapan batupasir tufan pada STA 11, Desa Pagergunung	44
Gambar 4.8	Peta lokasi titik geolistrik daerah penelitian	47
Gambar 4.9	Log resistivitas dan litologi GL-1	48
Gambar 4.10	Log resistivitas dan litologi GL-2	49
Gambar 4.11	Log resistivitas dan litologi GL-3	50
Gambar 4.12	Log resistivitas dan litologi GL-4	51
Gambar 4.13	Log resistivitas dan litologi GL-5	52
Gambar 4.14	Log resistivitas dan litologi GL-6	53
Gambar 4.15	Log resistivitas dan litologi GL-7	54
Gambar 4.16	Log resistivitas dan litologi GL-8	55
Gambar 4.17	Log resistivitas dan litologi GL-9	56
Gambar 4.18	Log resistivitas dan litologi GL-10	57
Gambar 4.19	Profil sayatan A-A'	58
Gambar 4.20	Profil sayatan B-B'	59
Gambar 4.21	Profil sayatan C-C'	60
Gambar 4.22	Profil sayatan D-D'	61
Gambar 4.23	Ilustrasi metode perhitungan volume pada <i>ArcGIS</i>	62
Gambar 4.24	Pembagian lapisan batuan dalam perhitungan volume	63
Gambar 4.25	Peta elevasi atas dan elevasi bawah tanah penutup.....	63
Gambar 4.26	Peta elevasi atas dan elevasi bawah breksi vulkanik 1.....	64
Gambar 4.27	Peta elevasi atas dan elevasi bawah breksi vulkanik 2.....	64
Gambar 4.28	Peta elevasi atas dan elevasi bawah batupasir tufan 1	64
Gambar 4.29	Peta elevasi atas dan elevasi bawah batupasir tufan 2	64
Gambar 4.30	Peta persebaran tanah penutup secara lateral	65
Gambar 4.31	Peta persebaran breksi vulkanik 1 secara lateral	65
Gambar 4.32	Peta persebaran breksi vulkanik 2 secara lateral	66
Gambar 4.33	Peta persebaran batupasir tufan 1 secara lateral.....	66

Gambar 4.34	Peta persebaran batupasir tufan 2 secara lateral.....	66
Gambar 4.35	Hasil perhitungan luas dan volume tanah penutup.....	67
Gambar 4.36	Hasil perhitungan luas dan volume breksi vulkanik 1	67
Gambar 4.37	Hasil perhitungan luas dan volume breksi vulkanik 2	67
Gambar 4.38	Hasil perhitungan luas dan volume batupasir tufan 1	67
Gambar 4.39	Hasil perhitungan luas dan volume batupasir tufan 2	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Waktu Penelitian	5
Tabel 1.2 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.1 Klasifikasi sumber daya dan cadangan (SNI Amandemen 1 SNI 1-5014-1998)	17
Tabel 2.2 Nilai Resistivitas Batuan (Telford, 1990)	19
Tabel 4.1 Klasifikasi relief (van Zuidam,1983)	37
Tabel 4.2 Nilai resistivitas batuan (dimodifikasi dari Telford, 1990).....	46
Tabel 4.3 Luas penyebaran dan volume batuan pada WIUP	68

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Data Lapangan geolistrik konfigurasi Schlumberger.....	71
Lampiran 1.1 Data geolistrik GL-1	71
Lampiran 1.2 Data geolistrik GL-2	72
Lampiran 1.3 Data geolistrik GL-3	72
Lampiran 1.4 Data geolistrik GL-4	75
Lampiran 1.5 Data geolistrik GL-5	75
Lampiran 1.6 Data geolistrik GL-5	76
Lampiran 1.7 Data geolistrik GL-7	76
Lampiran 1.8 Data geolistrik GL-8	77
Lampiran 1.9 Data geolistrik GL-9	77
Lampiran 1.10 Data geolistrik GL-10	78
 LAMPIRAN 2 Data hasil pengolahan perangkat lunak IPI2Win.....	 79
Lampiran 2.1 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-1	79
Lampiran 2.2 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-2	80
Lampiran 2.3 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-3	81
Lampiran 2.4 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-4	82
Lampiran 2.5 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-5	83
Lampiran 2.6 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-6	84
Lampiran 2.7 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-7	85
Lampiran 2.8 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-8	86
Lampiran 2.9 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-9	87
Lampiran 2.10 Data hasil pengolahan IPI2Win titik GL-10	88
 LAMPIRAN 3 Data hasil pengolahan perangkat lunak Progress.....	 89
Lampiran 3.1 Data hasil pengolahan Progress titik GL-1	89
Lampiran 3.2 Data hasil pengolahan Progress titik GL-2	89
Lampiran 3.3 Data hasil pengolahan Progress titik GL-3	90
Lampiran 3.4 Data hasil pengolahan Progress titik GL-4	90
Lampiran 3.5 Data hasil pengolahan Progress titik GL-5	91
Lampiran 3.6 Data hasil pengolahan Progress titik GL-6	91
Lampiran 3.7 Data hasil pengolahan Progress titik GL-7	92
Lampiran 3.8 Data hasil pengolahan Progress titik GL-8	92
Lampiran 3.9 Data hasil pengolahan Progress titik GL-9	93
Lampiran 3.10 Data hasil pengolahan Progress titik GL-10	93
 LAMPIRAN 4 Dokumentasi Lapangan.....	 94
Lampiran 4.1 Titik geolistrik GL-1	94
Lampiran 4.2 Titik geolistrik GL-2	94
Lampiran 4.3 Titik geolistrik GL-3	94
Lampiran 4.4 Titik geolistrik GL-4	95
Lampiran 4.5 Titik geolistrik GL-5	95
Lampiran 4.6 Titik geolistrik GL-6	95
Lampiran 4.7 Titik geolistrik GL-7	96

Lampiran 4.8 Titik geolistrik GL-8.....	96
Lampiran 4.9 Titik geolistrik GL-9.....	96
Lampiran 4.10 Titik geolistrik GL-10.....	97
Lembar Revisi dan Konsultasi	98